

(51) Int.Cl. <sup>6</sup> F 25 B 1/00 13/00	識別記号 304	序内整理番号 F I F 25 B 1/00 13/00	技術表示箇所 304 L N
---	-------------	---------------------------------------	----------------------

## 審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全6頁)

(21)出願番号 特願平7-296742	(71)出願人 000004488 松下冷機株式会社 大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
(22)出願日 平成7年(1995)11月15日	(72)発明者 ▲高▼雄 元晴 大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 松下冷機株式会社内
	(72)発明者 青山 繁男 大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 松下冷機株式会社内
	(72)発明者 倉本 哲英 大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 松下冷機株式会社内
	(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

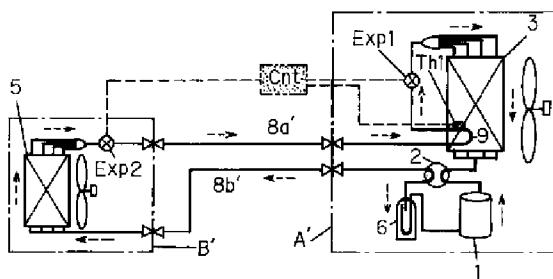
## (54)【発明の名称】 空気調和機

## (57)【要約】

【課題】 暖房運転時に、室外側熱交換器内に存在しあつ両端を室外膨張弁と室内側熱交換器を連結されてなるホットライン配管が着霜することにより、運転効率の低下を防ぐ。

【解決手段】 空気調和機において、室内ユニットB'に室内膨張弁Exp 2を設置し、室外熱交換器3内に存在しあつ両端を室外膨張弁Exp 1と室内膨張弁Exp 2に連結されてなるホットライン配管9の配管温度を検知するホットライン配管温検出装置Th 1と、暖房運転時にホットライン配管9が所定温度範囲内になるように室内膨張弁Exp 2の開度を制御する室内膨張弁制御装置CNTとを備えるものである。

1 圧縮機	A' 室外ユニット
2 四方弁	B' 室内ユニット
3 室外熱交換器	Th 1 ホットライン 配管温検出装置
5 室内熱交換器	Exp 1 室外膨張弁
6 アキュムレータ	Exp 2 室内膨張弁
8a' 第1冷媒配管	Cnt 室内膨張弁 制御装置
8b' 第2冷媒配管	
9 ホットライン配管	



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】圧縮機と、四方弁と、室内熱交換器と、室内膨張弁と、室外熱交換器中に存在するホットライン配管と、室外膨張弁と、前記室外熱交換器とアキュームレーターとを順次環状に接続してなる冷凍サイクルを構成する空気調和機において、前記ホットラインの配管温度を検出するホットライン配管温検出装置と、暖房運転時に前記ホットライン配管温検出装置による温度が所定温度範囲内になるように前記室内膨張弁の開度を制御する室内膨張弁制御装置とを備えた空気調和機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気を熱源とする空気調和機の暖房運転時の冷凍サイクル制御に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】空気を熱源とする空気調和機については、既にさまざまな開発がなされており、例えば、特開昭62-158958号公報に示されているような空気を熱源とする空気調和機がある。

【0003】その基本的な技術について述べると、図3に示すように、室外ユニットAは、圧縮機1と、四方弁2と、室外熱交換器3と、第1減圧用毛細管4aと、第1逆止弁7aとから構成されている。室内ユニットBは、室内熱交換器5と、第2減圧用毛細管4bと、第2逆止弁7bとから構成されている。

【0004】なお、室外ユニットAと室内ユニットBとは、圧縮機1と、四方弁2と、室外熱交換器3と、第1減圧用毛細管4aと第1逆止弁7aとを並列に接続したものと、第2減圧用毛細管4bと第2逆止弁7bとを並列に接続したものと、室内熱交換器5と、アキュームレーター6とを、環状に順次接続して冷凍サイクルを形成しており、かつ、室外ユニットAと室内ユニットBは、第1減圧用毛細管4aと第2減圧用毛細管4bを接続する第1冷媒配管8a、および室内熱交換器5と四方弁2を接続する第2冷媒配管8bにて接続されている。

【0005】つぎにその冷凍サイクルについて説明する。この冷凍サイクルは、冷房運転時に、四方弁2によって冷房回路に切り替えられ、図中の実線矢印の方向に冷媒が流れて冷房サイクルが形成され、室外熱交換器3を凝縮器、そして室内熱交換器5を蒸発器として作用させる。

【0006】上記冷房サイクルにおいて、圧縮機1を出した高温高圧のガス冷媒は、室外熱交換器3で熱交換（吸熱）され凝縮した高温高圧の液状態の冷媒が、第1減圧用毛細管4aにおいて減圧膨張し、液状態の冷媒とガス状態の冷媒の混在した状態（以後、気液二相流状態とよぶ）となって冷媒配管内を流れ、管内抵抗により更に減圧膨張しつつ、室内ユニットBへ流入し、室内熱交換器5にて蒸発することにより、室内空気から吸熱するとい

うサイクルを繰り返す。

【0007】一方、暖房運転時には、圧縮機1を出した高温高圧のガス状態の冷媒は、室内熱交換器5にて凝縮することにより、室内空気へ放熱し、高温高圧の液冷媒となり、第2減圧用毛細管4bにより減圧膨張されて、冷媒が気液二相流状態となり、室内ユニットBを出て、その後冷媒配管中の管内抵抗により更に減圧膨張しながら、室外ユニットAへ流入し、室外熱交換器3で蒸発することにより雰囲気から吸熱するというサイクルを繰り返す。

【0008】以上のような空気調和機では、室外ユニットAと室内ユニットBとを連結する第2冷媒配管8b内を流動する冷媒はガス状態の冷媒、また、第1冷媒配管8aを流動する冷媒は気液二相流状態の冷媒にできるため、冷媒の比重量が小さく、冷凍サイクルとして必要となる冷媒量が少なくて済み、配管長が長くなる場合においても冷媒追加が不要となる。

【0009】また、図4に示すような空気を熱源とする空気調和機がある。その基本的な技術について述べる

20と、室外ユニットA'は、圧縮機1と、四方弁2と、室外熱交換器3と、第1減圧用毛細管4aと、第1逆止弁7a'と、室外熱交換器3中に存在し、かつ両端を第2減圧用毛細管4bと第1減圧用毛細管4aに連結されてなるホットライン配管9とから構成されている。室内ユニットB'は、室内熱交換器5と、第2減圧用毛細管4bと、第2逆止弁7b'とから構成されている。

【0010】なお、室外ユニットA'と室内ユニットB'とは、圧縮機1と、四方弁2と、室外熱交換器3と、第1減圧用毛細管4aと、ホットライン配管9と、30第2減圧用毛細管4bと、室内熱交換器5と、アキュームレーター6とを、環状に順次接続して冷凍サイクルを形成しており、かつ、室外ユニットA'と室内ユニットB'は、ホットライン配管9と第2減圧用毛細管4bを接続する第1冷媒配管8a、および室内熱交換器5と四方弁2を接続する第2冷媒配管8bにて接続されている。

【0011】つぎにその冷凍サイクルについて説明する。この冷凍サイクルは、冷房運転時に、四方弁2によって冷房回路に切り替えられ、図中の実線矢印の方向に40冷媒が流れて冷房サイクルが形成され、室外熱交換器3を凝縮器、そして室内熱交換器5を蒸発器として作用させる。

【0012】上記冷房サイクルにおいて、圧縮機1を出した高温高圧のガス冷媒は、室外熱交換器3で熱交換（吸熱）され凝縮した高温高圧の液状態の冷媒が、ホットライン配管9中で再び熱交換（吸熱）され、凝縮した後、第1冷媒配管8a'内を流れ、室内ユニットB'へ流入し、第2減圧用毛細管4bにおいて減圧膨張し、液状態の冷媒とガス状態の冷媒の混在した状態（以後、気液二相流状態とよぶ）となって、室内熱交換器5にて蒸発す

ることにより、室内空気から吸熱するというサイクルを繰り返す。

【0013】一方、暖房運転時には、圧縮機1を出た高温高圧のガス状態の冷媒は、室内熱交換器5にて凝縮することにより、室内空気へ放熱し、高温高圧の液冷媒となり、室内ユニットB'を出て、室外ユニットA'へ流入し、ホットライン9中を通る際に室外熱交換器3の底部の着霜を防ぐ。その後、第1減圧用毛細管4aにより減圧膨張されて、冷媒が気液二相流状態となり、室外熱交換器3で蒸発することにより雰囲気から吸熱するというサイクルを繰り返す。

【0014】以上のような空気調和機では、ホットライン配管9が室外熱交換器5中に低部に存在しており、暖房時にホットライン配管9中を液状態の冷媒が流れる際に、室外熱交換器3の着霜を防止することにより、低外気温での暖房運転時の運転効率の低下を抑えることができる。

#### 【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述の従来例の空気調和機では、暖房運転時に、ホットライン配管9内を流れる冷媒の温度を制御するのは不可能である。そのため、低外気温での暖房運転を行うときのように、外気温が露点温度以下になり、外気中の水蒸気が、室外熱交換器3表面に結露し、なおかつホットライン配管9内を流れる冷媒の温度が氷点温度以下になってしまふとホットライン配管9が着霜してしまい、室外熱交換器3低部の着霜を防止するホットライン配管9としての機能を果たさなくなる。

【0016】そこで、本発明の目的は、上記問題点に着目し、ホットライン配管が着霜して機能を果たさなくなることを防止する空気調和機を提供することにある。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明の空気調和機は、室内、室外ユニットの減圧用毛細管の代わりに膨張弁を用い、ホットライン配管温度が所定範囲になるように室内膨張弁の開度を制御するのである。これにより、ホットライン配管が着霜して機能を果たさなくなるのを防止できる。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】本発明は、圧縮機と、四方弁と、室内熱交換器と、室内膨張弁と、室外熱交換器中に存在するホットライン配管と、室外膨張弁と、前記室外熱交換器と、アキュームレータとを順次環状に接続してなる冷凍サイクルを構成する空気調和機において、前記ホットラインの配管温度を検出するホットライン配管温検出装置と、暖房運転時にホットライン配管温検出装置による温度が所定温度範囲内になるように前記室内膨張弁の開度を制御する室内膨張弁制御装置を備えることにより、暖房運転時に、凝縮器として作用する室内熱交換器を出した高温高圧の液状態の冷媒が、室内膨張弁にて

減圧膨張され気液二相流状態となって、室外熱交換器中に存在するホットライン配管の内部を流れる際に、所定温度範囲内になるように室内膨張弁の開度を室内膨張弁制御装置を用いて制御する。

【0019】その結果、低外気温での暖房運転のように、外気温が露点温度以下になり、外気中の水蒸気が室外熱交換器表面に結露し、かつホットライン配管の内部を流れる冷媒の温度が氷点温度以下になってしまふと、ホットライン配管が着霜して機能を果たさなくなることを防止することによって、低外気温での暖房運転時の運転効率の低下を抑えることができる。

【0020】以下、本発明による空気調和機の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、従来例と同一構成については同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0021】図1は、本発明の一実施の形態の空気調和機の冷凍サイクル図である。図1において、空気調和機は室外ユニットA'と、室内ユニットB'とから構成されている。また、室外ユニットA'と室内ユニットB'は第1冷媒配管8a'、および第2冷媒配管8b'により連結されている。

【0022】室外ユニットA'は、圧縮機1と、四方弁2と、室外熱交換器3と、室外膨張弁Ex p 1と、アキュームレータ6と、室外機側熱交換器3中に存在するホットライン配管9と、暖房運転時においてホットライン配管9中を流れる冷媒の温度を検出するホットライン配管温検出装置Th.1から構成されている。

【0023】また、室内ユニットB'は、室内熱交換器5と、室内膨張弁Ex p 2と、ホットライン配管を着霜させず、しかも第1冷媒配管8a'中を冷媒が気液二相流状態となって流れる温度範囲内に収まるように室内膨張弁Ex p 2の開度を制御する室内膨張弁制御装置Cn tから構成されている。

【0024】以上のように構成された空気調和機について、以下その動作を説明する。暖房運転時、四方弁2によって冷房回路に切り替えられ、図中の実線矢印の方向に冷媒が流れ暖房サイクルが形成され、室内熱交換器5を凝縮器、室外熱交換器3を蒸発器として作用させる。

【0025】上記暖房サイクルにおいて、圧縮機1から吐出された高温高圧のガス状態の冷媒は、室内熱交換器5で凝縮して高温高圧の液状態の冷媒になり、室内膨張弁Ex p 2によって減圧膨張され、気液二相流状態になる。

【0026】その後、室内ユニットB'を出て、第1冷媒配管8a'中を経て、室外ユニットA'へ流入し、ホットライン配管9中を通り、室外熱交換器3の着霜を防ぐ、そして室外膨張弁Ex p 1により再度減圧膨張した後、室外熱交換器3にて蒸発することにより雰囲気から吸熱（暖房運転）する。

【0027】この時、外気温度が露点温度以下で、外気中の水蒸気が室外熱交換器3表面に結露して、しかもホットライン配管9中の冷媒が氷点温度以下に下がってしまった場合、着霜を生じ、ホットライン配管9本来の室外熱交換器3の着霜防止という役割を果たせなくなってしまう。

【0028】したがって、ホットライン配管9の着霜を抑えるためには、ホットライン配管9中を流れる冷媒の温度を氷点温度より高く、しかも、ホットライン配管9中を流れる冷媒が気液二相流状態となる温度範囲内に、ホットライン配管9中を流れる冷媒の温度を保つ必要がある。

【0029】つまり、ホットライン配管9中を流れる冷媒の温度を氷点温度より高く、かつホットライン配管9中を流れる冷媒が気液二相流状態となる温度範囲内に保って、ホットライン配管9が着霜するのを抑えるよう、膨張弁制御装置C ntを用いて、室内膨張弁E xp 2の開度を任意に制御する。

【0030】以後、その制御内容について説明する。図2は、室内膨張弁E xp 2及び室外膨張弁E xp 1の動作をフローチャートに示したものである。図2中のSTEP 2及びSTEP 3で行う室外膨張弁E xp 1の制御は、一般的に用いられている方法である。具体的には、STEP 1で暖房運転モードに切り替えた場合、STEP 2で、室外熱交換器3出口の冷媒過熱度SHを検出する。次にSTEP 3では、室外熱交換器3出口の冷媒過熱度SHを所定の範囲内に保つように室内膨張弁E xp 2の開度を制御する。

【0031】つづいて、STEP 4で、ホットライン配管温検出装置Th 1により、ホットライン配管温Tを検出する。

【0032】その後、STEP 5において、ホットライン配管温Tが、氷点温度より高く設定された所定温度1以上で、かつ第1冷媒配管8a'中を流れる冷媒が気液二相流状態を維持できる温度以下に設定された所定温度2以下である場合は、STEP 6に移行して室内膨張弁E xp 2の開度Xを維持したままSTEP 2に移行する。また、それ以外の場合、つまり、ホットライン配管温Tが、氷点温度より高く設定された所定温度1より低い、あるいは第1冷媒配管8a'中を流れる冷媒が気液二相流状態を維持できる温度以下に設定された所定温度2より高い場合は、STEP 7に移行する。STEP 7において、ホットライン配管温Tが、第1冷媒配管8a'中を流れる冷媒が気液二相流状態を維持できる温度以下に設定された所定温度2より高い場合は、STEP 8に移行し、室内膨張弁E xp 2の開度Xを一定量a小さくした後、STEP 2に移行する。また、それ以外の場合、つまり、ホットライン配管温Tが、氷点温度より高く設定された所定温度1より低い場合は、STEP 9に移行し、室内膨張弁E xp 2の開度Xを一定量b小さ

くした後、STEP 2に移行する。

【0033】以上のように、上記実施の形態では、室外ユニットA'内に設置した室外膨張弁E xp 1と、室内ユニットB'に設置した室内膨張弁E xp 2と、ホットライン配管温Tを検出するホットライン配管温検出装置Th 1と、ホットライン配管温Tが、水の凝固点より高く設定された所定温度1以上で、かつ第1冷媒配管8a'中を流れる冷媒が気液二相流状態を維持できる温度以下に設定された所定温度2以下になるように、室外膨張弁E xp 1の開度を制御する膨張弁制御装置C ntとを備えているので、暖房運転時に第1冷媒配管8a'中を流れる冷媒を気液二相流状態に維持し、かつホットライン配管の着霜を抑えることができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、暖房運転時に、凝縮器として作用する室内熱交換器を出した高温高圧の液状態の冷媒が、室内膨張弁にて減圧膨張され気液二相流状態となって、室外熱交換器中に存在しかつ室外膨張弁と室内膨張弁とに連結してなるホットライン配管の内部を流れる際に、所定温度範囲内になるように室内膨張弁の開度を室内膨張弁制御装置を用いて制御する。

【0035】その結果、低外気温での暖房運転のように外気温が露点温度以下で、外気中の水蒸気が室外熱交換器表面に結露し、かつホットライン配管を流れる冷媒の温度が氷点温度以下になり、ホットライン配管が着霜して機能を果たさなくなることを防止することによって、低外気温での暖房運転時の運転効率の低下を抑えることができるものである。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による空気調和機の一実施の形態の冷凍サイクル図

【図2】 同実施の形態の空気調和機における室外膨張弁と室内膨張弁の制御を示すフローチャート

【図3】 従来の空気調和機の冷凍サイクル図

【図4】 従来の空気調和機の冷凍サイクル図

【符号の説明】

1 圧縮機

2 四方弁

40 3 室外熱交換器

5 室内熱交換器

6 アキュームレータ

8a' 第1冷媒配管

8b' 第2冷媒配管

9 ホットライン配管

Th 1 ホットライン配管温検出装置

E xp 1 室外膨張弁

E xp 2 室内膨張弁

C nt 室内膨張弁制御装置

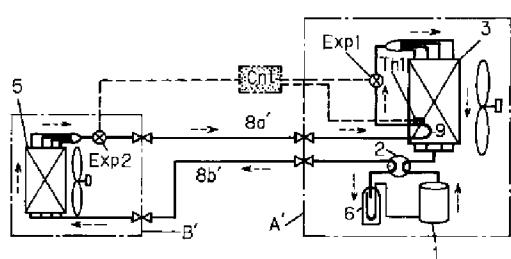
50 A' 室外ユニット

B' 室内ユニット

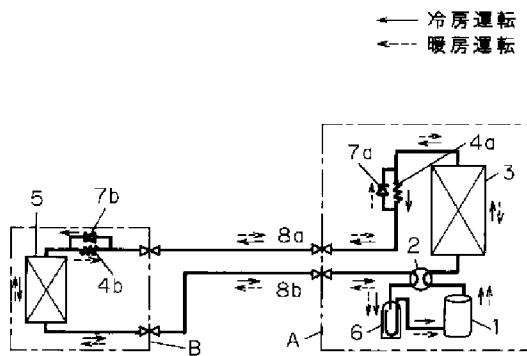
【図1】

1 圧縮機  
2 四方弁  
3 室外熱交換器  
5 室内熱交換器  
6 アキュムレータ  
8a' 第1冷媒配管  
8b' 第2冷媒配管  
9 ホットライン配管

A' 室外ユニット  
B' 室内ユニット  
Th1 ホットライン  
配管温検出装置  
Exp1 室外膨張弁  
Exp2 室内膨張弁  
Cnt 制御装置  
Cntr 制御装置

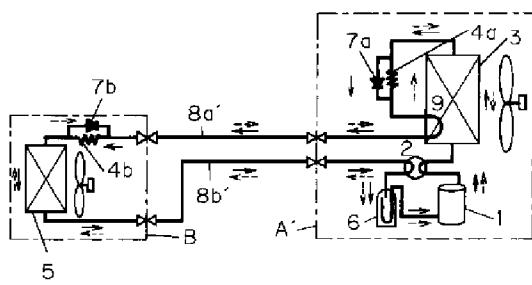


【図3】



【図4】

← 冷房運転  
← 暖房運転



【図2】

